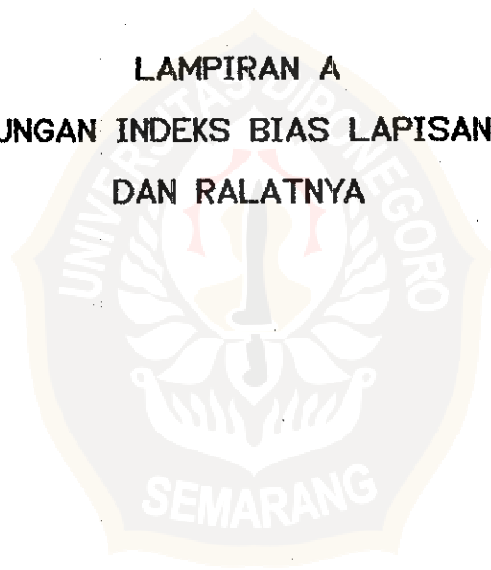


LAMPIRAN



LAMPIRAN A
PERHITUNGAN INDEKS BIAS LAPISAN TIPIS
DAN RALATNYA



PERHITUNGAN INDEKS BIAS LAPISAN TIPIS DAN RALATNYA

Secara umum keseluruhan nilai indeks bias lapisan tipis a-C:H, didapat dengan metode perhitungan yang sama. Untuk menghitung nilai indeks bias, data yang diperlukan adalah I_o , I_{R2} dan indeks bias substrat (n_s) pada panjang gelombang yang dikehendaki.

Di bawah ini diberikan contoh perhitungan nilai indeks bias lapisan tipis a-C:H yang dibuat pada tekanan gas 0,04 Torr dengan suhu substrat 400°C.

A. Untuk $\lambda = 450 \text{ nm}$.

Data-data yang diperoleh adalah :

$$P_o = (6,70 \pm 0,05) \text{ mW}$$

$$P_{R2} = (0,80 \pm 0,05) \text{ mW}$$

$$n_s = (1,523 \pm 0,015)$$

Kemudian dihitung nilai Reflektifitas total (R_T) :

$$R_T = \left| \frac{I_{R2}}{I_o} \right| R_{45} = 36,27 \%$$

$$R_T = \frac{P_{R2}}{P_o}$$

$$R_T = \frac{0,80 \text{ mW}}{6,70 \text{ mW} \times 36,27 \%}$$

$$R_T = 0,3292 \text{ atau } 32,92 \%$$

Selanjutnya nilai indeks bias lapisan tipis a-C:H dapat dihitung dari persamaan :

$$n_F = \left[\frac{(1 + R_T) n_o n_s}{(1 - R_T)} \right]^{1/2}$$

$$n_F = \left[\frac{(1 + 0,3292) \times 1,000 \times 1,523}{(1 - 0,3292)} \right]^{1/2}$$

$$n_F = \left[\frac{2,0201}{0,6710} \right]^{1/2}$$

$$n_F = 1,73$$

Perhitungan Ralat.

Untuk menghitung harga ralat indeks bias lapisan tipis, maka dihitung terlebih dahulu ralat reflektifitas total.

$$\delta_{R_T} = \left[\left[\frac{\delta_{R_T}}{\delta_{I_{R2}}} \right]^2 \delta_{I_{R2}}^2 + \left[\frac{\delta_{R_T}}{\delta_{I_o}} \right]^2 \delta_{I_o}^2 \right]^{1/2}$$

$$\delta_{R_T} = \left[[0,088]^2 [0,05]^2 + [0,057]^2 [0,05]^2 \right]^{1/2}$$

$$\delta_{R_T} = \left[19,7135 \times 10^{-6} + 8,1225 \times 10^{-6} \right]^{1/2}$$

$$\delta_R = 0,0045$$

Dengan demikian ralat untuk indeks bias lapisan dapat dihitung :

$$\delta_{n_F} = \left[\left[\frac{\delta_{n_F}}{\delta_{R_T}} \right]^2 \delta_{R_T}^2 + \left[\frac{\delta_{n_F}}{\delta_{n_s}} \right]^2 \delta_{n_s}^2 \right]^{1/2}$$

$$\delta_{n_F} = \left[\left[1,379 \right]^2 \left[0,0045 \right]^2 + \left[0,757 \right]^2 \left[0,015 \right]^2 \right]^{1/2}$$

$$\delta_{n_F} = \left[\left[0,3847 \times 10^{-4} \right] + \left[1,2890 \times 10^{-4} \right] \right]^{1/2}$$

$$\delta_{n_F} = 0,0129 = 0,01$$

$$\text{Jadi } n = 1,73 \pm 0,01$$

B. Untuk $\lambda = 700 \text{ nm}$.

Data-data yang diperoleh adalah :

$$P_o = (47,10 \pm 0,05) \text{ mW}$$

$$P_{R2} = (4,15 \pm 0,05) \text{ mW}$$

$$n_s = (1,504 \pm 0,016)$$

Kemudian dihitung nilai Reflektifitas total (R_T) :

$$R_T = \left| \frac{I_{R2}}{I_o} \right| R_{45} = 36,27 \%$$

$$R_T = \frac{P_{R2}}{P_o}$$

$$R_T = \frac{4,15 \text{ mW}}{47,10 \text{ mW} \times 36,27 \%}$$

$$R_T = 0,2430 \text{ atau } 24,30 \%$$

Selanjutnya nilai indeks bias lapisan tipis a-C:H dapat dihitung dari persamaan :

$$n_F = \left[\frac{(1 + R_T) n_o n_s}{(1 - R_T)} \right]^{1/2}$$

$$n_F = \left[\frac{(1 + 0,2430) \times 1,000 \times 1,504}{(1 - 0,2430)} \right]^{1/2}$$

$$n_F = \left[\frac{1,8695}{0,7570} \right]^{1/2}$$

$$n_F = 1,57$$

Perhitungan Ralat.

Untuk menghitung harga ralat indeks bias lapisan tipis, maka dihitung terlebih dahulu ralat reflektifitas total.

$$\delta_{R_T} = \left[\left[\frac{\delta_{R_T}}{\delta_{I_{R2}}} \right]^2 \delta_{I_{R2}}^2 + \left[\frac{\delta_{R_T}}{\delta_{I_o}} \right]^2 \delta_{I_o}^2 \right]^{1/2}$$

$$\delta_{R_T} = \left[[0,044]^2 [0,05]^2 + [0,023]^2 [0,05]^2 \right]^{1/2}$$

$$\delta_{R_T} = \left[4,84 \times 10^{-6} + 1,32 \times 10^{-6} \right]^{1/2}$$

$$\delta_R = 0,0025$$

Dengan demikian ralat untuk indeks bias lapisan dapat dihitung :

$$\delta_{n_F} = \left[\left[\frac{\delta_{n_F}}{\delta_{R_T}} \right]^2 \delta_{R_T}^2 + \left[\frac{\delta_{n_F}}{\delta_{n_S}} \right]^2 \delta_{n_S}^2 \right]^{1/2}$$

$$\delta_n = \left[[1,245]^2 [0,0025]^2 + [0,754]^2 [0,016]^2 \right]^{1/2}$$

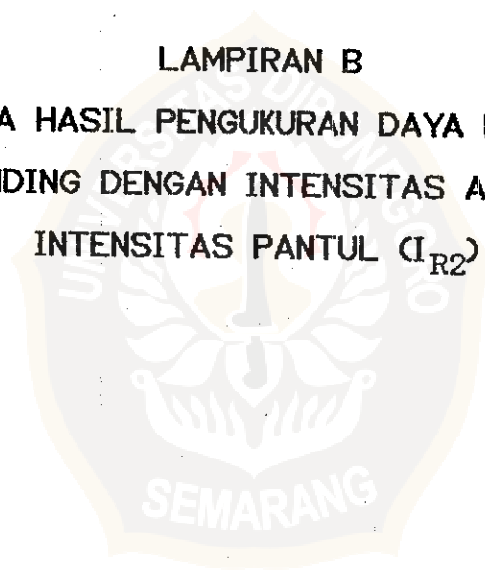
$$\delta_{n_F} = \left[\left[0,0968 \times 10^{-4} \right] + \left[1,4943 \times 10^{-4} \right] \right]^{1/2}$$

$$\delta_{n_F} = 0,0126 = 0,01$$

$$\text{Jadi } n = 1,57 \pm 0,01$$



LAMPIRAN B
DATA HASIL PENGUKURAN DAYA LAMPU
YANG SEBANDING DENGAN INTENSITAS AWAL (I_0) DAN
INTENSITAS PANTUL (I_{R2})

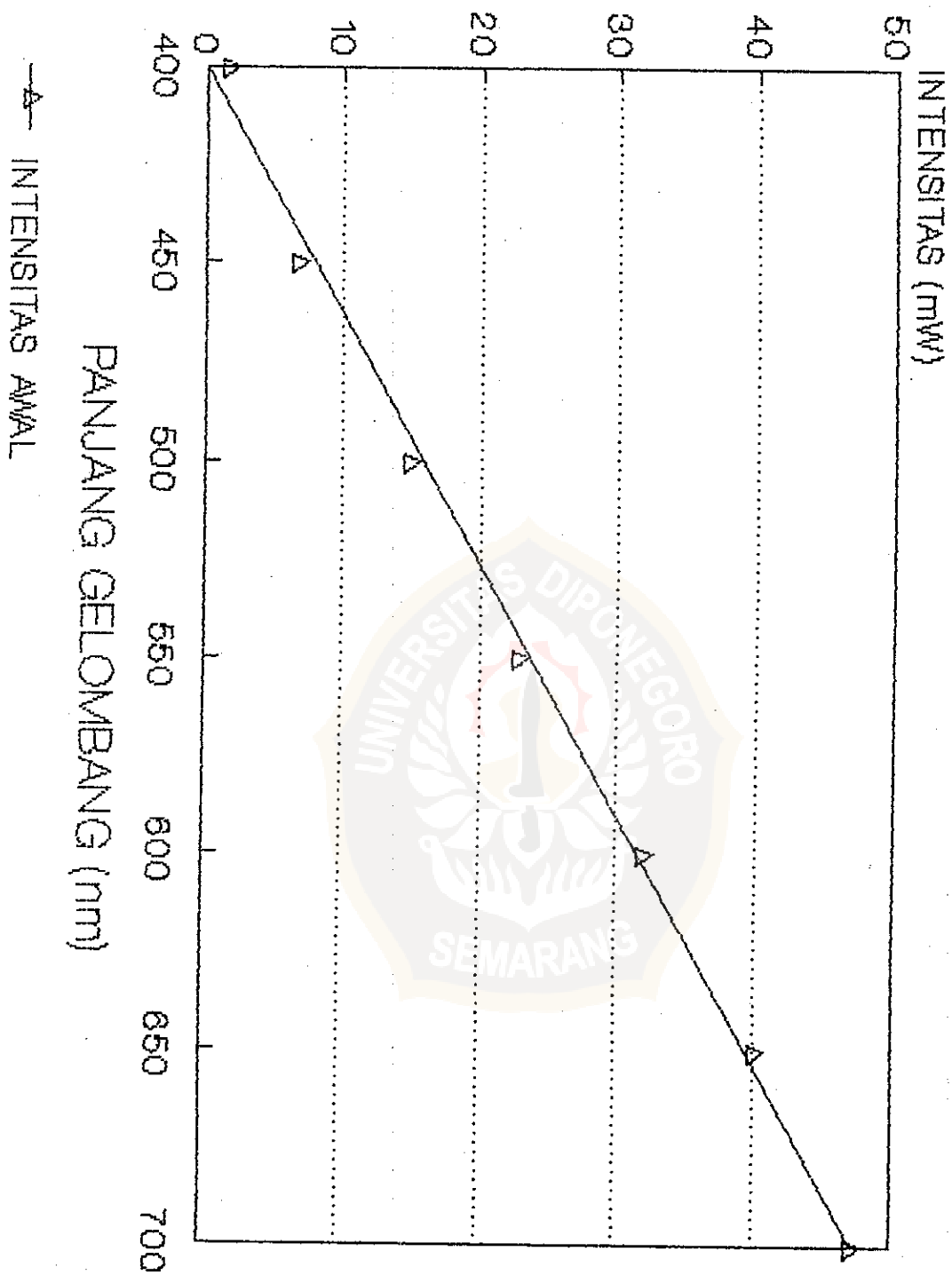


**DATA HASIL PENGUKURAN DAYA LAMPU
YANG SEBANDING DENGAN INTENSITAS AWAL (I_0)**

λ (nm)	DAYA (mW)
400	$1,60 \pm 0,05$
450	$6,70 \pm 0,05$
500	$14,80 \pm 0,05$
550	$22,85 \pm 0,05$
600	$30,95 \pm 0,05$
650	$39,00 \pm 0,05$
700	$47,10 \pm 0,05$



INTENSITAS AWAL



**DATA HASIL PENGUKURAN DAYA PANTUL LAMPU
YANG SEBANDING DENGAN INTENSITAS PANTUL (I_{R2})**

A. VARIASI TEKANAN GAS

Suhu substrat : 100 °C

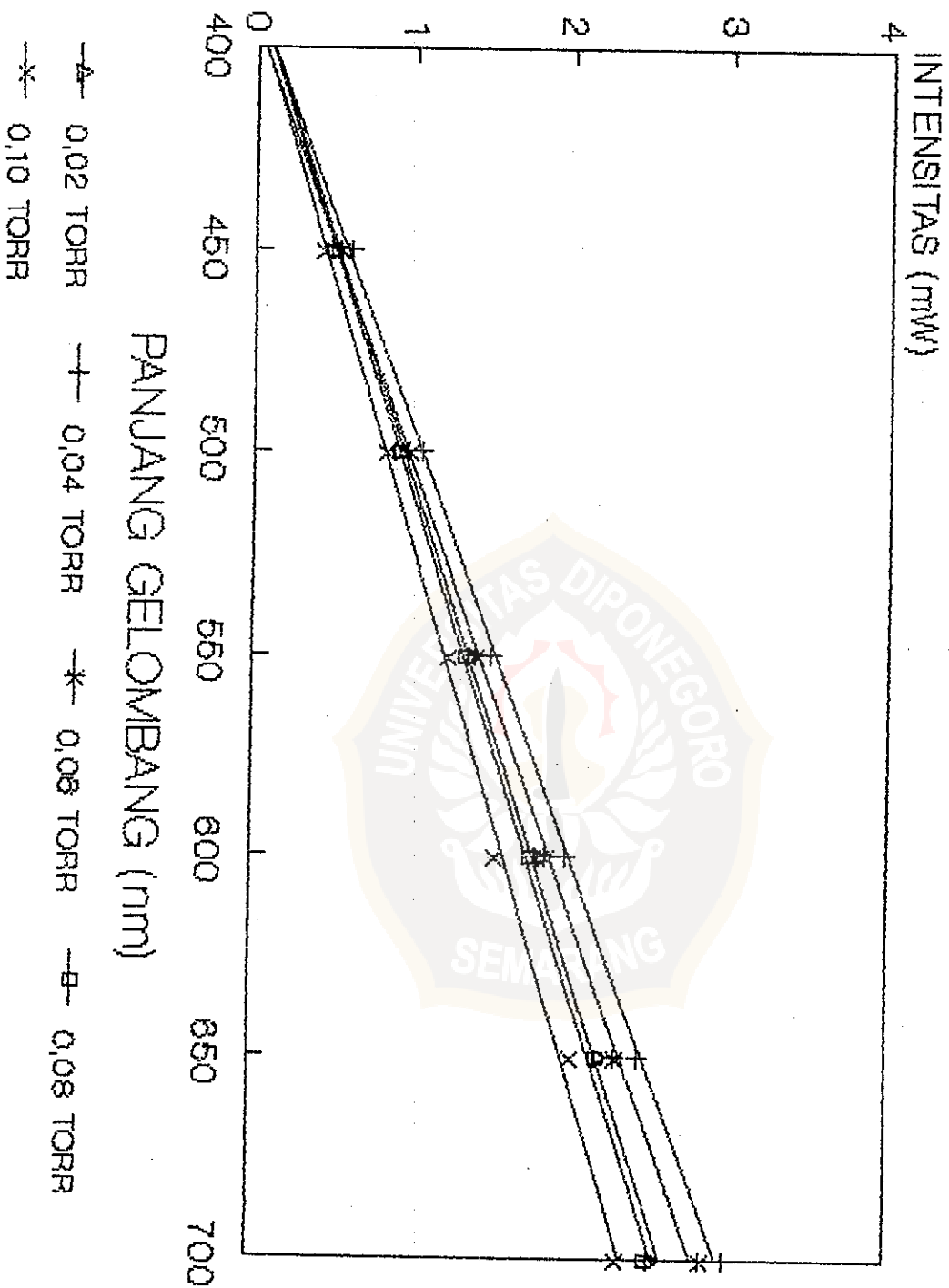
λ (nm)	DAYA PANTUL RATA-RATA (mW)				
	0,02 Torr	0,04 Torr	0,06 Torr	0,08 Torr	0,10 Torr
450	0,50	0,60	0,52	0,48	0,40
500	0,95	1,05	0,97	0,90	0,80
550	1,38	1,50	1,40	1,35	1,20
600	1,80	1,98	1,85	1,75	1,60
650	2,27	2,45	2,30	2,18	2,00
700	2,65	2,90	2,75	2,60	2,40

B. VARIASI SUHU SUBSTRAT

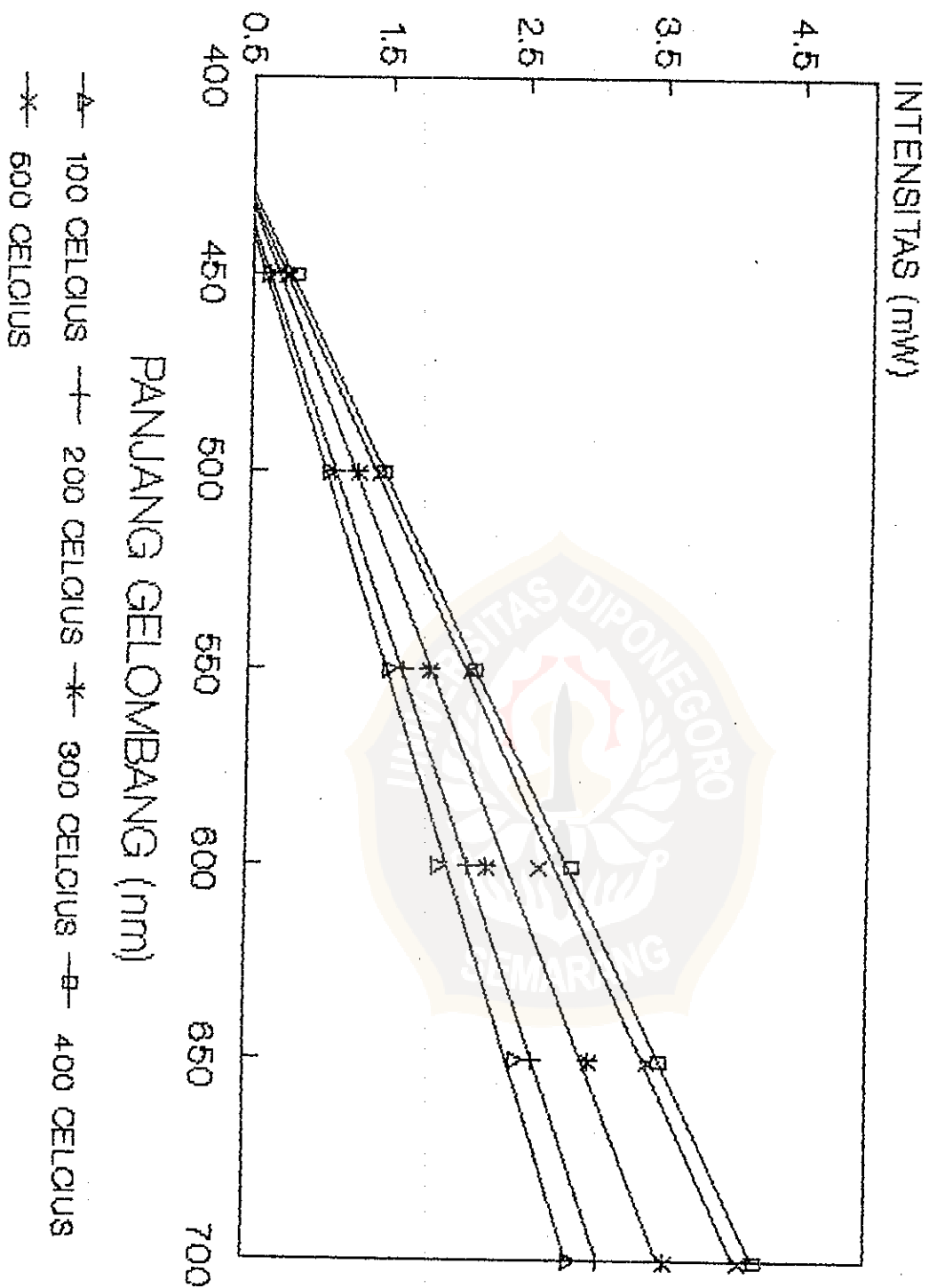
Tekanan Gas : 0,04 Torr

λ (nm)	DAYA PANTUL RATA-RATA (mW)				
	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
450	0,60	0,62	0,70	0,80	0,75
500	1,05	1,10	1,27	1,45	1,42
550	1,50	1,60	1,85	2,13	2,10
600	1,98	2,10	2,25	2,80	2,75
650	2,45	2,58	3,00	3,48	3,43
700	2,90	3,07	3,50	4,15	4,10

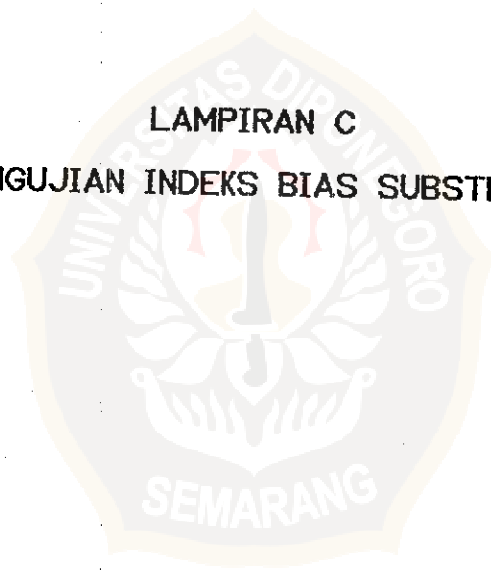
INTENSITAS PANTUL



INTENSITAS PANTUL



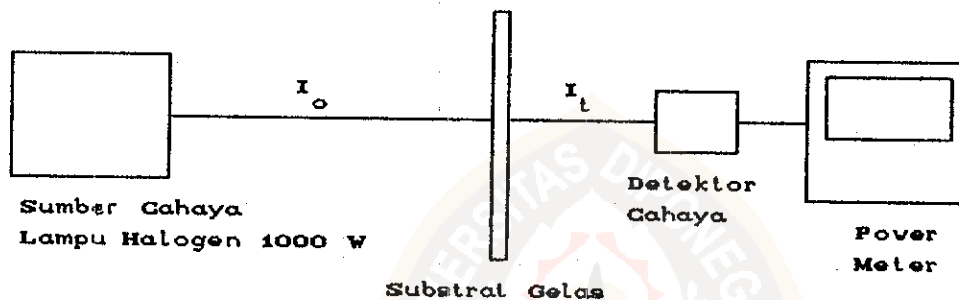
LAMPIRAN C
HASIL PENGUJIAN INDEKS BIAS SUBSTRAT GELAS



DATA HASIL PENGUKURAN INDEKS BIAS SUBSTRAT

Untuk mendapatkan nilai indeks bias lapisan tipis a-C:H yang terdeposisi pada permukaan substrat dipergunakan persamaan (3.1). Dalam perhitungan ini, indeks bias substrat diikutkan mengingat di dalam eksperimen, perjalanan sinar juga melalui substrat gelas.

Indeks bias substrat dapat dicari dengan metode seperti pada gambar di bawah :



Nilai Transmittansi dirumuskan :

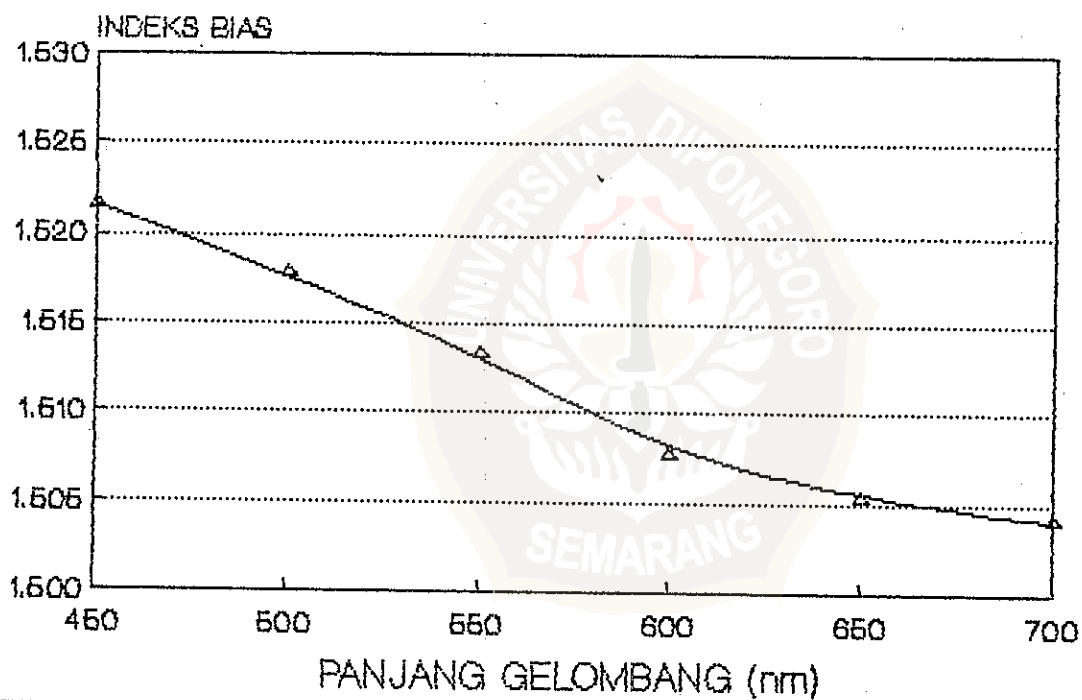
$$T = \left| \frac{I_T}{I_o} \right|$$

Sedangkan indeks bias substrat gelas dapat dicari dari persamaan :

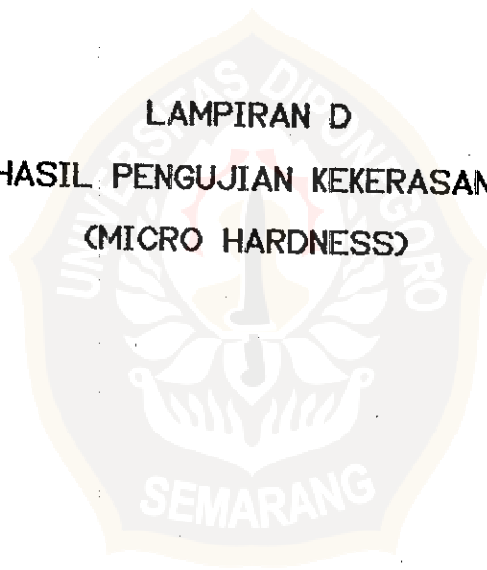
$$T = \left| \frac{2n_s}{n_s^2 + 1} \right|$$

λ (nm)	Intensitas (mW)	Transmittansi (%)	Indeks Bias
450	6,15	91,79	1,522
500	13,60	91,89	1,518
550	21,03	91,99	1,513
600	28,50	92,13	1,507
650	35,95	92,17	1,505
700	43,42	92,21	1,504

INDEKS BIAS SUBSTRAT



LAMPIRAN D
DATA HASIL PENGUJIAN KEKERASAN MIKRO
(MICRO HARDNESS)



**DATA PENGUJIAN KEKERASAN MIKRO
UNTUK SAMPEL A-C:H YANG DIBUAT DENGAN VARIASI
TEKANAN GAS**

SAMPEL (T = 100°C)	d (μm)	KHN ($\text{gf}/\mu\text{m}^2$)
0,02 Torr	27,0	195,1
	28,0	181,4
	26,6	198,1
	27,9	182,7
0,04 Torr	25,0	227,6
	24,6	235,1
	24,6	235,1
	24,9	230,1
0,06 Torr	28,6	173,9
	28,9	170,0
	28,9	170,1
	28,5	174,2
0,08 Torr	34,3	120,9
	32,9	131,4
	34,2	122,8
	33,2	128,3
0,10 Torr	34,3	120,9
	32,9	131,3
	33,0	130,0
	34,4	120,1

d = lebar diagonal jejak penekanan indenter intan (μm)

Beban penekanan : 10 gf

**DATA PENGUJIAN KEKERASAN MIKRO
UNTUK SAMPEL A-C:H YANG DIBUAT DENGAN VARIASI
SUHU SUBSTRAT**

SAMPEL (P = 0,04 Torr)	d (μm)	KHN ($\text{gf}/\mu\text{m}^2$)
T = 100°C	25,0	195,1
	28,0	181,4
	26,6	198,1
	27,9	182,7
T = 200°C	22,8	273,7
	23,1	266,6
	23,0	260,6
	22,9	270,1
T = 300°C	20,8	328,8
	20,1	352,1
	20,9	325,7
	20,7	330,0
T = 400°C	17,9	442,5
	17,7	454,1
	17,0	491,3
	16,0	522,8
T = 500°C	13,4	792,4
	13,1	829,1
	12,8	868,4
	13,2	811,5

d = diagonal panjang jejak penekanan indenter intan.

Beban penekanan : 10 gf.



LAMPIRAN E
SPESIFIKASI PERALATAN

SPESIFIKASI PERALATAN

Osilator Radio Frekuensi (RF)

Buatan	: PPNY BATAN Yogyakarta
Tegangan input/frekuensi	: 220 - 240 V AC/50 Hz
Tegangan output maksimum	: 3000 V
Daya output	: 375 W
Arus output	: 176 mA
Jenis komponen utama	: Tabung Trioda QB 3/300

Pengukur Kevakuman

Nama alat	: Thermistor/Ionization Gauge
Buatan	: Dynavac PTY LTD. Australia
Jangkauan	: 10^{-7} - 10 Torr
Tegangan input/frekuensi	: 230 - 250 V AC/50 Hz
Arus input	: 16 mA

Pengukur Suhu

Nama alat	: Digital Thermometer 2168
Buatan	: John Fluke MFG. Co. USA
Jangkauan	: -200°C - 1300°C
Tegangan input/frekuensi	: 220 - 240 V AC/50 Hz
Jenis termokopel	: Jenis K

Pengukur Aliran Gas

Nama alat	: Flowmeter 7449 T
Buatan	: Matheson USA
Jangkauan	: 0,1 - 5 liter/menit
Tekanan maksimum aliran	: 17 Bar

Pencacah Frekuensi

Nama alat	: Frequency Counter FC-756
Buatan	: Trio Jepang
Jangkauan	: 10 - 500.000 Hz
Impedansi	: 1 M Ω
Tegangan input/frekuensi	: 220 - 240 V AC/50 - 60 Hz

Pemilah Cahaya

Nama alat	: Monochromator H-25
Buatan	: Yobin Y. von division d'instriment SA. Perancis
Jangkauan maksimum	: 999,9 nm

Detektor Cahaya

Jenis detektor	: Fotodioda Silikon
Buatan	: EG & G Electro Optic USA
Jangkauan	: 441,6 - 904,0 nm

Power Meter

Nama Alat	: Laser Power Meter 460-1A
Buatan	: EG & G Electro Optic USA
Jangkauan	: 441,6 - 904,0 nm
Tegangan input/frekuensi	: 220 V AC/50 Hz
Daya yang ditampilkan	: 10^{-2} - 10^{-8} W

Variac

Nama alat	: Regulator Model 3 KM
Buatan	: Matsunaga MFG. Co. LTd. Japan
Tegangan input/frekuensi	: 110 - 220 V AC/50 - 60 Hz
Tegangan output maksimum	: 3000 V

